



Рис. 2 График доли ошибки выявления формы при различных вариантах представления плоской поверхности

Согласно результатам, представленным на рис.2, использование полиномов пятой степени для моделирования поверхностей вносит существенные ошибки в результаты моделирования процесса координатных измерений. Как видно из графика, расхождение между результатами моделирования поверхности, прошедшей прямое и обратное преобразование Фурье с корректировкой спектра, и поверхности, представленной с помощью полиномов

пятой степени, составляет 59%. Таким образом, можно сделать вывод, что аппроксимативное представление поверхностей удаляет важную информацию о характере поверхности. Использование полиномов пятой степени для моделирования поверхностей не рекомендуется.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иглин, С.П. Теория вероятностей и математическая статистика на базе MATLAB[Текст]: учебное пособие / С.П. Иглин.— Харьков.: НТУ "ХПИ", 2006. — 612 с.

Чевелева, А.О. Имитационные алгоритмы генерации разреженных выборок контролируемых точек при координатных измерениях [Текст] / А.О. Чевелева, М.А. Болотов// Региональная научно-практическая конференция, посвященная 50-летию первого полёта человека в космос. Самара, 14-15 апреля 2011 г.: тезисы докладов. — Самара: Издательство Самарского государственного аэрокосмического университета, 2011.— С. 145-146

УДК 629.7.05

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ БОРТОВОГО КОМПЛЕКСА ОБОРУДОВАНИЯ.

© 2012 Чекрыжев Н.В.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва(национальный исследовательский университет), Самара

The report considers the principles of an qualitative approach to a perspective method of proactive maintenance for complex systems of aircraft on-board equipment.

За последние 30 лет главной задачей развития авиационно-транспортной системы является поиск новых подходов в решении проблемы повышения безопасности полётов воздушных судов (ВС).

Очевидно, что традиционная ретро-активная (Reactive) идеология профилактики авиационных событий, построенная на строгом соблюдении нормативных требований и внедрении профилактических

рекомендаций, разработанных по результатам расследования происшедших событий, себя исчерпала.

Поэтому ИКАО разработала принципиально новую идеологию профилактики авиационных происшествий и инцидентов, названную «управлением безопасностью полётов».

Новая идеология предотвращения авиационных происшествий (АП) и инцидентов предполагает создание в авиа-

компании системы управления безопасностью полетов (СУБП), которая:

- выявляет фактические и потенциаль-ные угрозы безопасности;
- гарантирует принятие корректирую- щих мер, необходимых для уменьшения факторов риска/опасности;
- обеспечивает непрерывный монито- ринг и регулярную оценку достигнутого уровня безопасности полётов.

СУБП акцентирована не на ожидание негативного события, а на выявление опасных факторов в авиационной системе, которые ещё не проявились, но могут стать причиной инцидентов, аварий и катастроф. Такой подход в профилактике авиации- онных происшествий получил наимено- вание «проактивный» (Proactive).

По данным российской компании «Практическая Механика» при внедрении проактивного технического обслуживания (ТО) время плановых остановов составляет не более 10% от общего времени работы оборудования, а среднее время между отказами, по причине выхода из строя оборудования существенно увеличивается.

По данным статистики прямые затра- ты на ТО при внеплановых ремонтах в 1,5 – 3 раза больше, чем при плановых, треть работ планово-предупредительных работ являются лишними, четверть запасных частей для ремонта лежит на складе без движения более двух лет.

Анализ надёжности функциональных систем ВС показывает, что большинство эксплуатационных отказов носит постеп- пенный характер и связано с нарастающим старением изделий системы.

Информацию о нарастающем старе- нии систем можно получить из рассмотр- ения динамики некоторых определяющих параметров, например, количественной оценки механического износа элемента конструкции, расхода топлива, напряже- ния пружины, повышения вибрации вра- щающихся деталей, технологических и режимных параметров (температура, на- грузка, давление, влажность и др.), частиц износа в смазке и т.д.

Проактивное обслуживание предпо- лагает тот же реагирующий подход, как и обслуживание по состоянию с контролем параметров, но в качестве диагности- ческих признаков выбираются такие пара- метры системы, наблюдение которых дает возможность контролировать глубинные причины деградации факторов стабиль- ности системы. Мониторинг изменения свойств материала на ранних стадиях отклонения параметра источника отказа позволяет путём предупредительного обслуживания данного источника предот- вратить дальнейшую деградацию системы в целом.

Характерные качественные особен- ности влияния различных подходов к техническому обслуживанию на процесс эксплуатации и межремонтные интервалы исследуемого объекта проиллюстрированы на рисунке 1.



Рисунок 1. Зависимость уровня технического состояния объекта от времени эксплуатации при различных видах обслуживания:
1 – реактивное обслуживание (РО), 2 – обслуживание по состоянию (ОС),
3 – проактивное обслуживание (ПО)

Рисунок 1 наглядно отражает преиму- щества упреждающего подхода к ТО, основным из которых является отсутствие периодов вынужденного простоя объектов, обусловленного ремонтом. Поэтому, с некоторой долей идеализации, для проак- тивного технического обслуживания характерен постоянный, не зависящий от времени эксплуатации уровень состояния S_0 "вечного" агрегата, срок службы кото-рого поддерживается путём система- тического устранения источников defe-ктов, приводящих к преждевременному выходу его из строя.

По данным независимых опросов, средние показатели производственной экономии, достигнутые благодаря применению проактивного подхода, составляют: рентабельность инвестиций – десятикратная, сокращение расходов на обслуживание – 25-30%, сокращение количества аварий – 70-75%, уменьшение времени

простоя – 35-45%, увеличение производительности – 20-25%.

В связи с этим можно ожидать значительного эффекта от внедрения данного подхода к ТО функциональных систем ВС, в том числе и увеличения сроков их эксплуатации.

РАЗВИТИЕ АВИАЦИОННЫХ КРЕПЁЖНЫХ СИСТЕМ

© 2012 Челла М.¹, Постников В.А.²

1 – Алкоа Фастенинг Системз, Париж

2 – ЗАО «Алкоа СМЗ», Алкоа Фастенинг Системз, Самара

DEVELOPMENT OF AEROSPACE FASTENING SYSTEMS

© 2012 Massimo Cella, Vladimir Postnikov

To meet modern challenges caused by new material, engineering decisions and manufacturing processes AFS has developed high performance fasteners for both composite and metallic structures; sleeved fasteners for lightning strike protection; bolts with integrated pre-load reading system, heavy duty panel fasteners, etc. It also has developed full system of installation and removal tools.

Из-за необходимости использования новых материалов с чрезвычайно высокими требованиями к механическим и антикоррозионным свойствам разработчики, изготовители и эксплуатанты летательных аппаратов и двигателей предъявляют всё более высокие и специфические требования к крепёжным изделиям и инструменту для их установки, которые значительно влияют на производительность и качество технологии сборки.

В предлагаемой презентации будет дано краткое описание некоторых успешных проектов компании AFS, осуществлённых чаще всего по требованию заказчиков.

Крепёж с втулками. В настоящее время сертификационные требования к защите от удара молнии в зоне баков понимается как установка трёх барьеров: защита от искрообразования между крепёжным элементом и окружающей композитной конструкцией; изоляция образовавшихся газов от надтопливного пространства и система нейтрального газа

Специальные болты с встроенной системой контроля затяжки, которая непосредственно считывает усилие затяжки болта во время установки и периодических осмотров

Специальные болты, работающие на растяжение со специальной системой контроля с фиксаторами для работы в условиях с очень высоким уровнем вибрации. К постановке очень больших болтов крепления пилон двигателя предъявляются особые требования, которым не удастся удовлетворить традиционными методами.

Болт-заклёпки больших диаметров до 25,4 мм; для диаметров свыше полудюйма – разработаны съёмные хвостовики.

Супер болты для односторонней установки. Были предъявлены очень высокие требования к механическим характеристикам, часть из них уже достигнута, исследования продолжаются.

Титановый крепёж (болты и гайки) для широкого применения в конструкции планера и двигателей разработаны с целью снижения веса.